

УДК 531.8

Н.Г. ТОЛМАЧЕВ, А.А. ПОТАПЕНКО

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Украина

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО ПРАВОМЕРНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕРВОГО НАЧАЛА ТЕРМОДИНАМИКИ В ГИПОТЕЗЕ БИ-ВЕЩЕСТВА

Доказана правомерность использования закона сохранения энергии во взаимодействии естественно-природных нанообъектов в виде, аналогичном первому началу термодинамики, т.е. баланса кинетической, потенциальной энергий и работ, затрачиваемых на взаимодействие в каждом из объектов. Расчетное определение фундаментальных физических констант на основе такого положения показало перспективность его использования при исследовании свойств би-вещества.

би-вещество, закон сохранения энергии, физические константы

Введение

Перспективным направлением фундаментальных исследований [1, 2] является гипотеза би-вещества [3], состоящего из барионного (б) и тахионного (т) квантов (рис. 1) построенная на использовании энергетического инварианта, законов классической механики и первого начала термодинамики как закона сохранения энергии.

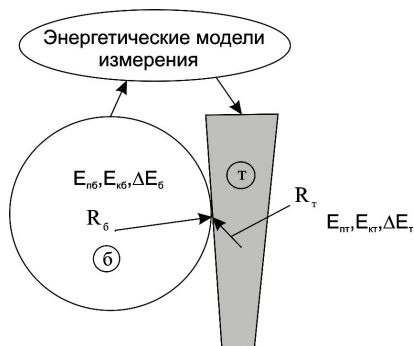


Рис. 1. Схема оценки параметров барионного (б) и тахионного (т) квантов в би-веществе с помощью энергетических моделей измерения:
 E_k и E_n – кинетические и потенциальные энергии квантов; ΔE – энергии, затрачиваемые на взаимодействие;
 R – радиусы взаимодействий

Идея сохранения энергии появилась как философская догадка, а к середине XIX века оформилась в виде физического закона.

Одной из форм такого закона сохранения является первое начало термодинамики [4], которое сфор-

мулировано Г. Гельмгольцем в 1847 г. и записывается в следующем виде:

$$Q=U+W, \quad (1)$$

где Q – энергия, подведенная к системе;
 W – работа, совершаемая системой;
 U – внутренняя энергия системы.

Первый закон термодинамики (1) прошел многократную экспериментальную проверку.

Решение задачи

Применительно к квантам би-вещества можно принять, что их кинетическая энергия ($E_{кб, т}$) эквивалентна энергии, подведенной к системе (Q), потенциальная энергия ($E_{пб, т}$) является внутренней энергией квантов (U), а $\Delta E_{б, т}$ представляет собой работу, затрачиваемую квантами на их взаимодействие (W). Поэтому применительно к каждому из квантов би-вещества следует записать:

$$E_{кб}=E_{пб}+\Delta E_b; \quad (2)$$

$$E_{кт}=E_{пт}+\Delta E_t, \quad (3)$$

где $E_{кб, т}$ и $E_{пб, т}$ – кинетические и потенциальные энергии барионного и тахионного квантов;

ΔE_b и ΔE_t – энергии, затрачиваемые на взаимодействие квантов друг с другом.

Использование закона сохранения энергии в таком виде позволило не только количественно оценить физические параметры вещества [1], но и вы-

явить ряд новых положительных моментов гипотезы би-вещества.

Нетрудно заметить, что представленная в данной работе запись закона сохранения энергии через первое начало термодинамики не соответствует его представлению, имеющему место в релятивистской механике:

$$E=mc^2, \quad (4)$$

где E – некая полная энергия [5].

В различном представлении энергии рассматриваемых объектов и заключается принципиальное отличие принятого закона сохранения (2), (3) от существующего в релятивистской физике.

Представление закона сохранения энергии в таком виде обеспечивает массам барионного и тахионного квантов возможность обладать кинетической и потенциальной энергиями, а значит сохранять свою величину неизменной в зависимости от скорости взаимодействия, тогда как в записи (4) с увеличением скорости масса возрастает, а затем (с падением скорости) неизвестно куда исчезает.

Представление же закона сохранения энергии в виде выражений (2) и (3), не только не нарушает

закон сохранения массы, но и позволяет исследовать закономерности перехода одного вида энергии (потенциальной в кинетическую или наоборот) в другой, что чрезвычайно важно при оценке условий преобразования вещества.

Эта особенность принципиально отличает гипотезу би-вещества от таких фундаментальных теорий, как теория относительности [5], квантово-электродинамическая теория [6] и теория струн [7], для которых непреодолимой является оценка объектов на предельно малом и нулевом расстоянии между ними.

Представление квантов би-вещества в виде взаимодействующих энергий позволило выявить и ряд новых закономерностей, присущих би-веществу.

На основе этих моделей установлено, что каждый из них обладает собственным пространством ($R_b \neq R_m$), собственными временем ($\tau_b \neq \tau_m$) и скоростями ($v_b \neq v_m$) распространения взаимодействий (табл. 1), что является следствием неравенства пространств ($R_b \neq R_m$) и времени ($\tau_b \neq \tau_m$) присущих барионному и тахионному квантам.

Таблица 1

Изменение энергий и свойств квантов би-вещества с учетом температуры (T_b) барионного кванта ($P_b = 101325,52$ Па)

$T_b, \text{ }^\circ\text{K}$	273,15	5739387,4	$1,0872474 \cdot 10^8$	$6,8649153 \cdot 10^{20}$	$3,5356988 \cdot 10^{26}$	$6,5944125 \cdot 10^{30}$
$E_{nb}, \text{ Дж}$	$9,3036834 \cdot 10^{-50}$	$1,9549303 \cdot 10^{-45}$	$3,7033445 \cdot 10^{-44}$	$2,3383038 \cdot 10^{-31}$	$1,2043175 \cdot 10^{-25}$	$2,246166 \cdot 10^{-21}$
$E_{kb}, \text{ Дж}$	$3,771279 \cdot 10^{-21}$	$1,361267 \cdot 10^{-15}$	$5,9757739 \cdot 10^{-14}$	1713,6822	$3,7820249 \cdot 10^{10}$	$1,1711848 \cdot 10^{16}$
$\Delta E_b, \text{ Дж}$	$3,771279 \cdot 10^{-21}$	$1,361267 \cdot 10^{-15}$	$5,9757739 \cdot 10^{-14}$	1713,6822	$3,7820249 \cdot 10^{10}$	$1,1711848 \cdot 10^{16}$
$E_{nt}, \text{ Дж}$	$7,7850123 \cdot 10^{71}$	$2,1567124 \cdot 10^{66}$	$4,9129246 \cdot 10^{64}$	$1,7131838 \cdot 10^{48}$	$7,7626475 \cdot 10^{40}$	$2,5067373 \cdot 10^{35}$
$E_{kt}, \text{ Дж}$	$7,7850123 \cdot 10^{71}$	$2,1567124 \cdot 10^{66}$	$4,9129246 \cdot 10^{64}$	$1,7131838 \cdot 10^{48}$	$7,7626475 \cdot 10^{40}$	$2,5067373 \cdot 10^{35}$
$\Delta E_t, \text{ Дж}$	$2,2461661 \cdot 10^{-21}$	$2,246166 \cdot 10^{-21}$	$2,246166 \cdot 10^{-21}$	$2,246166 \cdot 10^{-21}$	$2,246166 \cdot 10^{-21}$	$2,2461661 \cdot 10^{-21}$
$M_b, \text{ кг}$	$1,12953 \cdot 10^{-12}$	$5,7262116 \cdot 10^{-9}$	$7,1258291 \cdot 10^{-8}$	6676,1672	$5,2527927 \cdot 10^8$	$2,4043092 \cdot 10^{12}$
$M_t, \text{ кг}$	$2,76061 \cdot 10^{-41}$	$8,2234832 \cdot 10^{-39}$	$4,4160573 \cdot 10^{-38}$	$9,10,95109 \cdot 10^{-31}$	$1,6726465 \cdot 10^{-27}$	$4,6110956 \cdot 10^{-25}$
$R_b, \text{ м}$	$3,3788074 \cdot 10^{-9}$	$2,3772458 \cdot 10^{-7}$	$8,3860644 \cdot 10^{-7}$	$2,5668717 \cdot 10^{-1}$	72,000367	4871,197
$R_m, \text{ м}$	$1,9885362 \cdot 10^{-9}$	$3,9225943 \cdot 10^{-13}$	$3,1521392 \cdot 10^{-14}$	$3,3644461 \cdot 10^{-25}$	$4,2761263 \cdot 10^{-30}$	$9,3422282 \cdot 10^{-39}$
$\tau_b, \text{ с}$	$5,778248 \cdot 10^{-5}$	$4,8757077 \cdot 10^{-4}$	$9,1575575 \cdot 10^{-4}$	$5,0664372 \cdot 10^{-1}$	8,4853236	69,794067
$\tau_m, \text{ с}$	$1,189703 \cdot 10^{-65}$	$2,4221833 \cdot 10^{-65}$	$2,988507 \cdot 10^{-65}$	$2,4533634 \cdot 10^{-64}$	$6,276977 \cdot 10^{-64}$	$1,267070 \cdot 10^{-63}$
$v_b, \text{ м/с}$	$5,7782 \cdot 10^{-5}$	$4,8757002 \cdot 10^{-4}$	$9,1575433 \cdot 10^{-4}$	$5,0664233 \cdot 10^{-1}$	8,4853104	69,793959
$v_m, \text{ м/с}$	$1,671146 \cdot 10^{56}$	$1,6194455 \cdot 10^{52}$	$1,0547534 \cdot 10^{51}$	$1,3713603 \cdot 10^{39}$	$6,8124072 \cdot 10^{33}$	$7,37309 \cdot 10^{29}$
$F, \text{ кг}$	$1,1295285 \cdot 10^{-12}$	$5,7262116 \cdot 10^{-9}$	$7,1258291 \cdot 10^{-8}$	6676,1672	$5,2527927 \cdot 10^8$	$2,4043029 \cdot 10^{12}$

Кроме того, с помощью этих же моделей установлено, что важнейшие физические константы, отображающие закон сохранения массы, такие, как числа Авогадро и газовые постоянные, сохраняют свое неизменное значение ($N_{A\delta} = N_{Am}$; $R_{\delta}^2 = R_m^2$) в обоих квантах би-вещества (рис. 2).

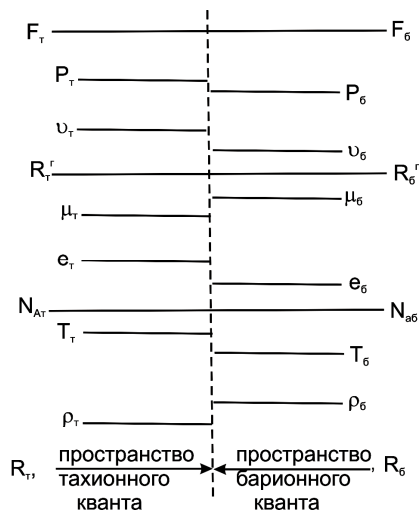


Рис. 2. Схема изменения свойств би-вещества: ρ – плотность; T – температура, N_A – число Авогадро; e – элементарный электрический заряд; μ – магнитная индукция; R^2 – газовая постоянная; v – скорость взаимодействия; P – давление; F – сила взаимодействия

Все же остальные свойства и параметры би-вещества на границах его квантов такие как плотность, температура и давление, скорости взаимодействий, элементарный электрический заряд и все другие изменяются скачкообразно. Особенно разителен скачок температур на несколько порядков, т.е. в пространстве $1,5 \cdot 10^{-9} \text{ м} < R < 2,1 \cdot 10^{-9} \text{ м}$ имеет место область транснаблюдаемых свойств вещества.

Кроме того, в этой же зоне сопряжения поверхностей энергообмена между квантами би-вещества наряду с сохранением фундаментальных констант имеют место неравенства:

- импульса силы, т.е. $F_{\delta} \tau_{\delta} \neq F_m \tau_m$;
- количества движения, т.е. $M_{\delta} v_{\delta} \neq M_m v_m$;
- энергий, затрачиваемых на взаимодействие, т.е. $\Delta E_{\delta} \neq \Delta E_m$. Так, например, исходя из данных, приве-

денных на рис. 2, гипотеза би-вещества позволяет с новых позиций подойти к толкованию закона сохранения заряда, сущность которого заключается в том, что алгебраическая сумма электрических зарядов в любой замкнутой системе остается неизменной, какие бы процессы в этой системе ни происходили. Поскольку электрический заряд дискретен, то каждая элементарная частица вещества характеризуется определенным присущим ей электрическим зарядом, но лишь в области явлений, в которых не происходит взаимопревращение частиц. В связи с этим современная физика выполнение закона сохранения энергии рассматривает как следствие сохранения числа элементарных частиц вещества.

Сохраняется ли действие этого закона в би-веществе?

Расчеты показывают (табл. 2), что в пространстве между R_b и R_t электрические заряды взаимодействующих квантов различаются почти на 100 порядков т.е. в пограничной области взаимодействия барионного и тахионного квантов электромагнитные характеристики изменяются скачкообразно, причем на существенную величину. Из приведенных данных следует, что закон сохранения заряда в барионном кванте ограничен $R = 3,3388079 \cdot 10^{-9}$, т.е. примерно восьмой электронной орбитой. Итак, на основе гипотезы би-вещества обнаружен ряд новых свойств этой субстанции и получены численные значения как уже известных, так и еще ненаблюдаемых параметров, в особенности у тахионного кванта.

Для доказательства правомерности использования первого начала термодинамики в гипотезе би-вещества воспользуемся принципом соответствия.

Принцип соответствия был выдвинут Н. Бором [8] в рамках квантовой механики и обоснован сохранением в квантах определяющей физической величины. Он хорошо используется в квантовой электродинамике, теории элементарных частиц и других фундаментальных моделях.

Таблица 2

Значения наблюдаемых электромагнитных характеристик пограничной зоне ($R_b \dots R_t$) взаимодействия барионного (б) и тахионного (т) квантов

Свойства вещества	В барионном кванте (б)	Размеры квантов, м	В тахионном кванте (т)
Элементарный электрический заряд, Кл	$e_b=1,6021892 \cdot 10^{-19}$	$R_b=3,3388079 \cdot 10^{-9}$	$e_t=52027244 \cdot 10^{80}$
Электрическая постоянная, Ф/м	$\epsilon_{0b}=8,8547878 \cdot 10^{-12}$	$R_m=1,9885362 \cdot 10^{-9}$	$\epsilon_{0t}=2,0503342 \cdot 10^{24}$
Магнитная постоянная, Н/А ²	$\mu_{0b}=1,2566371 \cdot 10^{-6}$		$\mu_{0t}=40108165 \cdot 10^{-250}$

Гипотеза би-вещества как новая теория, естественно, претендует на более полную оценку материализованной энергии, на более точное описание физической реальности и поэтому согласно принципу соответствия должна включать в себя ранее наблюдаемые свойства вещества, как частные случаи новой теории.

Вновь предложенная энергетическая модель взаимодействия барионного и тахионного квантов направлена главным образом на выявление свойств вещества в тахионном кванте и расширение границ наблюдаемости барионного кванта, который является объектом предыдущих исследований во всех направлениях теории познания.

С учетом этого обстоятельства, естественно, возникла и реализована необходимость установления соответствия физических параметров вещества, найденных на основе энергетических моделей измерения в барионном кванте, с количественной оценкой свойств вещества, осуществленной физикой, химией и другими точными науками в рамках ранее принятых теорий.

Такое соответствие устанавливалось путем сопоставления физических констант, в наиболее полной мере характеризующих барионное вещество.

Сопоставление свойств барионного вещества, определенных по различным моделям, приведено в табл. 3 и осуществлено по таким физическим константам, как число Авогадро, газовая постоянная, нормальные термодинамические параметры: температура и давление, постоянная Больцмана, элементарный электрический заряд, магнитная постоянная

и т.п.

Соответствие физических констант, полученных на основе энергетических моделей измерения и экспериментальным путем различными исследователями и в разное календарное время [10], наблюдается и по другим константам. Поскольку эти физические величины впервые определены на основе единой энергетической модели взаимодействия барионного и тахионного квантов, а экспериментальные их значения получены различными исследователями и в разное время, то, вероятно, значения констант, найденные расчетным путем, следует считать более точными.

Убедительным примером соблюдения принципа соответствия является определение скоростей распространения взаимодействий в барионном и тахионном квантах.

Так, на основе гипотезы би-вещества установлено, что максимальная скорость электромагнитного взаимодействия барионного кванта

$$v_b=2,997916 \cdot 10^8 \text{ м/с,}$$

тогда как экспериментально найденная скорость света $c=2,9979246 \cdot 10^8 \text{ м/с.}$

Столь полное соответствие расчетной и экспериментально найденных значений скорости распространения взаимодействия в барионном кванте дает основание считать, что скорости распространения взаимодействий в тахионном кванте:

– при электромагнитном взаимодействии

$$v_s=1,102735 \cdot 10^{19} \text{ м/с и}$$

– при гравитационном взаимодействии

$$v_m=1,671146 \cdot 10^{56} \text{ м/с,}$$

Таблица 3

Соответствие физических констант барионного вещества, полученных на основе энергетических моделей измерения, их справочным значениям

Наименование констант	Единицы измерения	Справочные значения [9]	Константы определяемые на основе энергетических моделей измерения	
			Энергетические модели	Численные значения
Давление (нормальное) P	Па	$P=101325, 52$	$P_{\bar{o}} = \frac{E_{\bar{k}\bar{o}}^{9/2} E_{\bar{k}m}^{3/2} \Delta E_m^{3/2}}{E_{n\bar{o}}^{9/4} E_{nm}^{9/4} \Delta E_{\bar{o}}^{7/2}}$	$P_{\bar{o}}=101324,92$
Температура (нормальная) T	К	$T=273,15$	$T_{\bar{o}} = E_{n\bar{o}} E_{km} \Delta E_{\bar{o}}$	$T_{\bar{o}}=273,15106$
Число Авогадро N_A	моль ⁻¹	$N_A=6,0221367 \cdot 10^{23}$	$N_A = \frac{1}{n_A}$	$N_A=6,022045 \cdot 10^{23}$
Нормальный молярный объем V	м ³ /моль	$V=2,24138 \cdot 10^{-2}$	$V_{m\bar{o}} = \frac{E_{n\bar{o}}^{5/2} E_{nm}^{5/2} \Delta E_{\bar{o}}^{17/4}}{E_{\bar{k}\bar{o}}^3 E_{\bar{k}\bar{o}}^{3/4} \Delta E_{\bar{o}}}$	$V_{m\bar{o}}=2,2413726 \cdot 10^{-2}$
Универсальная газовая постоянная R^c	Дж/К·моль	$R^c=8,31441$	$R_{m\bar{o}}^c = \frac{E_{nm}^{1/4} E_{\bar{k}\bar{o}}^{3/2} \Delta E_m^{1/2}}{E_{n\bar{o}}^{3/4} E_{km}^{1/4} \Delta E_{\bar{o}}^{1/4}}$	$R_{m\bar{o}}^c=8,314449$
Число Лошмидта, N_L	м ⁻³	$N_L=2,686754 \cdot 10^{25}$	$N_L = \frac{1}{V_{\bar{o}}}$	$N_L=2,6867508 \cdot 10^{25}$
Постоянная Больцмана, $K_{\bar{o}}$	Дж/К	$K_{\bar{o}}=1,380662 \cdot 10^{-23}$	$K_{\bar{o}} = \frac{R_{m\bar{o}}^c}{N_A} = \frac{1}{E_{n\bar{o}} E_{km}}$	$K_{\bar{o}}=1,3806569 \cdot 10^{-23}$
Постоянная Стефана-Больцмана σ	Вт/м ² К ⁴	$\sigma = 5,67032 \cdot 10^8$	$\sigma_{\bar{o}} = \frac{E_{n\bar{o}}^{11/2} E_{\bar{k}\bar{o}}^{3/2} E_{\bar{k}t}^3 \Delta E_{\bar{o}}^7}{E_{\bar{k}\bar{o}}^3 \Delta E_T}$	$\sigma_{\bar{o}} = 6,105655 \cdot 10^{-8}$
Скорость света C	м/с	$C=2,9979246 \cdot 10^8$	$\upsilon_{\bar{o}} = \frac{E_{\bar{n}\bar{o}}^{3/8} E_{\bar{a}km}^{1/4} \Delta E_{\bar{o}}^{1/4}}{E_{\bar{a}nm}^{1/8} E_{\bar{a}\bar{o}}^{1/4} \Delta E_{\bar{o}}^{1/4}}$	$\upsilon_{\bar{o}}=2,997916 \cdot 10^8$
Элементарный электрический заряд e	Кл	$e=1,6021892 \cdot 10^{-19}$	$e_{\bar{o}} = \frac{E_{\bar{a}\bar{o}}^{17/4} E_{\bar{a}\bar{k}m}^{3/4} \Delta E_{\bar{a}m}^{5/4}}{E_{\bar{n}\bar{o}}^{15/8} E_{\bar{a}nm}^{11/8} \Delta E_{\bar{o}}^{13/4}}$	$e_{\bar{o}}=1,6022125 \cdot 10^{-19}$
Электрическая постоянная ϵ_0	Ф/м	$\epsilon_0=8,8541878 \cdot 10^{-12}$	$\epsilon_{0\bar{o}} = \frac{E_{\bar{a}\bar{o}}^9 E_{\bar{a}km}^2 \Delta E_{\bar{o}}^3}{E_{\bar{n}\bar{o}}^{9/2} E_{\bar{a}nm}^{7/2} \Delta E_{\bar{o}}^8}$	$\epsilon_{0\bar{o}}=8,85438796 \cdot 10^{-12}$
Магнитная постоянная μ_0	н/А ²	$\mu_0=1,25663706 \cdot 10^{-6}$	$\mu_{0\bar{o}} = \frac{E_{\bar{n}\bar{o}}^{15/4} E_{\bar{a}nm}^{15/4} \Delta E_{\bar{o}}^{15/2}}{E_{\bar{a}\bar{k}\bar{o}}^{17/2} E_{\bar{a}km}^{5/2} \Delta E_{\bar{o}}^{5/2}}$	$\mu_{0\bar{o}}=1,2566062 \cdot 10^{-6}$
Число Фарадея	Кл/моль	$F=96484,56 \cdot 10^{-6}$	$F_{\bar{o}} = \frac{E_{\bar{k}\bar{o}}^{23/4} E_{\bar{k}m}^{3/2} \Delta E_{\bar{o}}^{7/4}}{E_{\bar{n}\bar{o}}^{11/8} E_{\bar{a}nm}^{9/8} \Delta E_{\bar{o}}^{7/2}}$	$F_{\bar{o}}=96484,61 \cdot 10^{-6}$
Постоянная Планка	Дж·с	$h_e = 6,626176 \cdot 10^{-34}$	$h_{\bar{o}} = \frac{1}{2\alpha} \frac{E_{\bar{n}\bar{o}}^{3/8} E_{\bar{a}nm}^{7/8} \Delta E_{\bar{o}}^{5/4}}{E_{\bar{a}\bar{k}\bar{o}}^{1/4} E_{\bar{a}km}^{3/4} \Delta E_{\bar{a}m}^{1/4}}$	$h_{\bar{o}} = 6,6202048 \cdot 10^{-34}$
Магнетон Бора	эрг/Гс	$\mu_B = 9,274096 \cdot 10^{-24}$	$\mu_B = \frac{\alpha^3 E_{\bar{a}\bar{k}\bar{o}}^{5/2} E_{\bar{a}km}^{1/2} \Delta E_{\bar{o}}^{1/2}}{2^3 E_{\bar{n}\bar{o}}^{3/4} E_{\bar{a}nm}^{3/4} \Delta E_{\bar{o}}^{3/2}}$	$\mu_B = 9,1594865 \cdot 10^{-24}$

вычисленные в рамках гипотезы би-вещества, соответствуют истинным значениям, т.е. превышают скорость света на 11 и 48 порядков соответственно.

Схема на принцип соответствия может быть оправдана и тем обстоятельством, что все физические константы как в гравитационном, так и в электромагнитном взаимодействиях, найденные с помощью энергетических моделей измерения, показаны на основе единой теории би-вещества

Таким образом, приведенные в табл. 3 данные наиболее убедительно свидетельствуют о правомерности использования закона сохранения энергии в виде первого начала термодинамики при оценке свойств би-вещества.

Заключение

В гипотезе би-вещества для каждого из его квантов в качестве закона сохранения энергии использовано первое начало термодинамики, что позволило барионный и тахионный кванты представить в виде кинетической и потенциальной энергий, а также работ, затрачиваемых на их взаимодействие.

Такое представление закона сохранения энергии позволило новой гипотезе би-вещества обеспечить работоспособность на очень малых и нулевых расстояниях, т.е. даже в случае, когда потенциальная энергия барионного кванта равна нулю, что является недоступным для наиболее продвинутых теорий – относительности, квантовой электродинамики и теории струн.

Наиболее убедительным доказательством правомерности использования первого начала термодинамики в гипотезе би-вещества является практически полное соответствие численных значений, таких физических констант, как число Лошмидта, постоянная Больцмана, постоянная Стефана - Больцмана, нормальное давление, число Авогадро, универсальная газовая постоянная, скорость света, число Фарадея, постоянная Планка, магнетон Бора и других, определенных на основе этой гипотезы, с их справочными значениями.

Это дает основание считать, что и полученные на основе этой же гипотезы численные значения физических параметров тахионного кванта (в частности, скоростей в его гравитационном

$$v_m = 1,671146 \cdot 10^{56} \text{ м/с}$$

и в электромагнитном

$$v_\phi = 1,102735 \cdot 10^{-19} \text{ м/с}$$

взаимодействиях, превышающих скорость света соответственно на 48 и 11 порядков) имеют достоверный характер.

Литература

1. Силк Д. Большой взрыв. Рождение и эволюция Вселенной. – М.: Мир, 1982. – 272 с.
2. Ксанфомалити Л. Темная Вселенная // Наука и жизнь. – 2005. – № 5. – С. 58-68.
3. Толмачев Н.Г. Би-вещество. Энергетические модели измерения физических параметров. – Х.: ХАИ, 2007. – 49 с [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://ww.khai.edu/download/bi-substance.zip>.
4. Толмен Р. Относительность, термодинамика и космология. – М.: Наука, 1974. – 463 с.
5. Эйнштейн А. Эфир и теория относительности: Сб. науч. тр. – М.: Наука, 1965. – 216 с.
6. Фейнман Р. Квантовая электродинамика – странная теория света и вещества. – М.: Наука, 1988. – 144 с.
7. Официальный сайт теории струн (перевод <http://superstringtheory.com/index.html>) [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.astronet.ru/db/msg/1199352/index.html>.
8. Бор Н. О спектрах и строении вещества. – М.: Наука, 1923. – 156 с.
9. Спиридонов О.П. Фундаментальные физические постоянные. – М.: Высш. шк., 1991. – 236 с.

Поступила в редакцию 15.06.2007

Рецензент: д-р техн. наук, проф. П.А. Фомичев, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков.